

---

ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

# RENDICONTI

---

GIANCARLO CARLI, KENNETH DIETE-SPIFF, OTTAVIO  
POMPEIANO

## Influenze vestibolari sulla trasmissione d'impulsi somatici lungo la via lemniscate

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,  
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 40 (1966), n.1, p. 113–115.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<[http://www.bdim.eu/item?id=RLINA\\_1966\\_8\\_40\\_1\\_113\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1966_8_40_1_113_0)>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

---

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma  
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)  
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>



**Fisiologia.** — *Influenze vestibolari sulla trasmissione d'impulsi somatici lungo la via lemniscale* (\*). Nota di GIANCARLO CARLI, KENNETH DIETE-SPIFF (\*\*\*) e OTTAVIO POMPEIANO, presentata (\*\*\*) dal Socio G. MORUZZI.

SUMMARY. — Ascending influences originating from the medial and descending vestibular nuclei are responsible for the phasic depression of the orthodromic lemniscal response, which occurs during the large bursts of ocular movements characteristic of desynchronized sleep. This effect is mediated by the sensory-motor cortex and its projection pathway to the dorsal column nuclei.

Ricerche recenti hanno dimostrato l'esistenza di una depressione fasica della risposta ortodromica lemniscale alla stimolazione elettrica di afferenze cutanee. Tale depressione si osserva durante i movimenti rapidi oculari (rapid eye movements: REM) caratteristici della fase desincronizzata di sonno [1] ed è dovuta a fenomeni di inibizione presinaptica e postsinaptica che insorgono fascicamente nel nucleo cuneato appunto durante i REM [1].

Esperimenti condotti in precedenza avevano dimostrato che i gruppi di REM risulterebbero aboliti da una lesione bilaterale completa dei nuclei vestibolari, e anche da una lesione limitata ai nuclei vestibolari mediale e discendente di entrambi i lati [2]. In questa condizione sperimentale gli episodi di sonno profondo sono caratterizzati semplicemente da un tracciato EEG desincronizzato e dalla scomparsa dell'attività spontanea della muscolatura cervicale. Ricerche successive [3] hanno dimostrato che la distruzione dei nuclei vestibolari abolisce non soltanto i movimenti rapidi oculari, ma numerosi fenomeni fasici del sonno desincronizzato, in particolare i movimenti clonici e l'aumento dell'attività piramidale che coincide con la comparsa dei gruppi di REM [4].

Con la presente ricerca ci siamo proposti di studiare: (i) se la modulazione ipnica della risposta lemniscale durante i gruppi di REM dipenda dalla integrità anatomica e funzionale dei nuclei vestibolari, e (ii) se la corteccia sensitivo-motrice venga interessata nell'influenza esercitata dai nuclei vestibolari sulla trasmissione sinaptica a livello dei nuclei delle colonne posteriori.

Gli esperimenti sono stati eseguiti in gatti integri. L'elettroencefalogramma, l'elettromiogramma dei muscoli posteriori cervicali e l'elettro-oculogramma venivano registrati mediante elettrodi impiantati cronicamente. Per

(\*) Lavoro eseguito con il sussidio del PHS Research Grant NB-02990-05, del National Institute of Neurological Diseases and Blindness, N.I.H., Public Health Service U.S.A.

(\*\*) Borsa di studio IBRO/Unesco, messa a disposizione dal C.N.R.

(\*\*\*) Nella seduta dell'8 gennaio 1966.

studiare la risposta lemnisciale un elettrodo bipolare, stimolante, veniva applicato al nervo radiale superficiale, mentre un elettrodo concentrico registrante veniva introdotto nel lemnisco mediale contralaterale, a livello del mesencefalo. Le tecniche relative sono già state descritte [1]. Gli esperimenti avevano inizio 1-2 giorni dopo l'impianto degli elettrodi quando gli effetti della narcosi barbiturica erano passati. Il nervo radiale superficiale veniva stimolato con singoli impulsi rettangolari, di 0,05 msec di durata, alla frequenza di 1/1,5-2,0 sec. I potenziali evocati dal lemnisco mediale venivano registrati durante diversi episodi di sonno e di veglia prima e dopo lesione elettrolitica cronica dei nuclei vestibolari, ovvero dopo ablazione bilaterale della corteccia sensitivo-motrice. La localizzazione della lesione vestibolare veniva controllata a fine esperimento mediante sezioni istologiche seriate colorate alternativamente coi metodi di Weil e Nissl.

1° Nel gatto integro senza narcosi le risposte lemniscali non presentano alcuna modificazione di ampiezza durante i passaggi dalla veglia quieta al sonno sincronizzato, né si osserva alcuna modificazione significativa della ampiezza media delle risposte durante il sonno desincronizzato, in assenza dei REM. Una notevole depressione fasica della risposta lemnisciale si manifesta, invece, durante i REM. Questa depressione risulta tanto più profonda, quanto più frequenti e numerosi sono i movimenti oculari che costituiscono l'episodio di REM.

2° La distruzione bilaterale cronica dei nuclei vestibolari abolisce i REM caratteristici della fase desincronizzata di sonno. Soltanto sporadici movimenti oculari appaiono allora nel corso del sonno profondo. In questa condizione sperimentale non si osserva alcuna modificazione di ampiezza della risposta lemnisciale durante tutto l'episodio di sonno desincronizzato. In particolare risultano abolite le depressioni fasiche della risposta lemnisciale che si osservavano durante gli episodi di REM prima della lesione vestibolare.

3° Gli effetti sopra descritti si osservano solo quando la lesione elettrolitica interessa bilateralmente i nuclei vestibolari, in tutta la loro estensione. Essi sono presenti anche quando la lesione distrugge bilateralmente i soli nuclei vestibolari mediale e discendente. La distruzione dei nuclei vestibolari superiore e laterale (di Deiters) non è invece necessaria per la comparsa del fenomeno.

4° È noto che i REM non sono aboliti dalla decorticazione [5]. La distruzione bilaterale cronica della corteccia sensitivo-motrice sopprime, peraltro, la depressione fasica della risposta ortodromica lemnisciale ad essi legata. L'effetto è analogo a quello prodotto dalla distruzione bilaterale dei nuclei vestibolari, con la differenza però che la lesione corticale non sopprime i REM.

In conclusione i nuclei vestibolari mediale e discendente rappresentano strutture criticamente necessarie alla comparsa dei REM del sonno desincronizzato ed alla depressione fasica della risposta ortodromica lemnisciale ad essi correlata. Ricerche condotte studiando nel preparato integro in assenza di narcosi le modificazioni di eccitabilità dei neuroni del cuneato a stimolazione elettrica diretta, ovvero delle terminazioni delle afferenze cutanee al

nucleo medesimo secondo la tecnica di Wall [6] avevano dimostrato la natura inibitrice postsinaptica e presinaptica di questa depressione [1]. Le presenti osservazioni dimostrano l'esistenza nel sonno fisiologico di interazioni tra i nuclei vestibolari ed il sistema lemniscale e indicano che molto verosimilmente ogni aumento dell'attività dei nuclei vestibolari indotto vuoi da meccanismi centrali (come nel sonno) vuoi da meccanismi periferici (labirintici) è in grado di bloccare la trasmissione di impulsi spinali lungo questa via spinale ascendente. Questa azione non è diretta ma richiede l'integrità anatomica e funzionale della corteccia sensitivo-motrice.

I fenomeni fascici d'inibizione pre- e postsinaptica che avvengono a livello dei nuclei delle colonne posteriori durante i REM [1] sono dunque dovuti, verosimilmente, a scariche ascendenti vestibolari che attivano non solo la via corticospinale ma anche quell'importante gruppo di fibre piramidali destinate ai nuclei gracile e cuneato.

È interessante rilevare che nel sonno desincronizzato si ha un'aumento fasico dell'attività dei neuroni corticospinali durante i REM [4] e che questa scarica piramidale risulta abolita dopo distruzione dei nuclei vestibolari [3].

#### BIBLIOGRAFIA.

- [1] G. CARLI, K. DIETE-SPIFF and O. POMPEIANO « J. Physiol. », in stampa.
- [2] O. POMPEIANO e A. R. MORRISON, « Boll. Soc. ital. Biol. sper. », XLI, 935 (1965); « Arch. ital. Biol. », CIII, 569 (1965).
- [3] A. R. MORRISON e O. POMPEIANO, « Boll. Soc. ital. Biol. sper. », XLI, 937 (1965).
- [4] P. L. MARCHIAFAVA e O. POMPEIANO « Rend. Accad. naz. Lincei », Cl. Sci. fis., mat. nat., ser. VIII, vol. XXXVI, 547 (1964); « Arch. ital. Biol. », CII, 500 (1964); A. R. MORRISON and O. POMPEIANO « Experientia », XXI, 660 (1965); « Arch. ital. Biol. », CIII, 538 (1965).
- [5] M. JOUVET, « Arch. ital. Biol. », C, 125 (1962).
- [6] P. D. WALL, « J. Physiol. », CXLII, 1 (1958).